

JP00/01387

09/700404
PCT/JP00/01387

08.03.00

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 28 APR 2000

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年 3月16日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第069421号

出願人

Applicant(s):

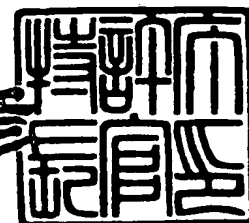
セイコーエプソン株式会社

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 4月14日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特2000-3025821

【書類名】 特許願

【整理番号】 EP167101

【提出日】 平成11年 3月16日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 23/00

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 野澤 一彦

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 伊東 春樹

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 花岡 輝直

【特許出願人】

 【識別番号】 000002369

 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100090479

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 井上 一

 【電話番号】 03-5397-0891

【選任した代理人】

 【識別番号】 100090387

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 布施 行夫

【電話番号】 03-5397-0891

【選任した代理人】

【識別番号】 100090398

【弁理士】

【氏名又は名称】 大 淵 美 千 栄

【電話番号】 03-5397-0891

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 039491

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9402500

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体装置及びその製造方法、回路基板並びに電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の電極を有する半導体チップと、
前記電極から電氣的に接続される配線パターンと、
前記配線パターンに電氣的に接続される複数の外部端子と、
それぞれの外部端子の周囲に、積層されて設けられる第 1 及び第 2 の絶縁層と

を含み、

前記第 1 の絶縁層は、前記第 2 の絶縁層よりも前記半導体チップ側に位置し、
前記第 1 の絶縁層と前記第 2 の絶縁層とは、特性が異なる半導体装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の半導体装置において、

前記第 1 及び第 2 の絶縁層のうち少なくとも一方は、応力緩和機能を有する半導体装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 記載の半導体装置において、

前記第 1 及び第 2 の絶縁層のうち少なくとも一方は、樹脂からなる半導体装置

【請求項 4】 請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の半導体装置において、

前記第 1 の絶縁層のヤング率は、前記第 2 の絶縁層のヤング率よりも大きい半導体装置。

【請求項 5】 請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の半導体装置において、

前記第 2 の絶縁層の熱膨張係数は、前記第 1 の絶縁層の熱膨張係数よりも大きい半導体装置。

【請求項 6】 請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の半導体装置において、

前記外部端子は、台座と、前記台座上に設けられる接合部と、を含み、

前記台座が、前記第 1 及び第 2 の絶縁層に接触して設けられる半導体装置。

【請求項 7】 請求項 6 記載の半導体装置において、

前記第 1 の絶縁層には、第 1 の開口部が形成され、

前記第 2 の絶縁層には、前記第 1 の開口部の上方に第 2 の開口部が形成され、

前記台座は、前記第 1 及び第 2 の開口部の内面に接触して設けられる半導体装置。

【請求項 8】 請求項 7 記載の半導体装置において、

前記第 1 の絶縁層は、前記第 2 の絶縁層よりも大きく形成され、

前記第 1 及び第 2 の開口部の前記内面は、底面から離れるに従って開口が大きくなるテーパが付けられた傾斜面であり、

前記台座の外周面は、前記傾斜面に応じて傾斜する半導体装置。

【請求項 9】 請求項 1 から請求項 8 のいずれかに記載の半導体装置において、

前記第 2 の絶縁層は、前記外部端子によって占められる領域を除いて、前記第 1 の絶縁層の表面全体上に形成される半導体装置。

【請求項 10】 請求項 1 から請求項 8 のいずれかに記載の半導体装置において、

前記第 2 の絶縁層は、前記外部端子に接触し、かつ、前記第 1 の絶縁層の端部よりも前記外部端子に近い位置まで、前記第 1 の絶縁層の表面上に形成される半導体装置。

【請求項 11】 請求項 1 から請求項 10 のいずれかに記載の半導体装置において、

前記配線パターンは、前記半導体チップ上に形成された第 3 の絶縁層上に形成される半導体装置。

【請求項 12】 請求項 1 から請求項 11 のいずれかに記載の半導体装置が実装された回路基板。

【請求項 13】 請求項 1 から請求項 11 のいずれかに記載の半導体装置を有する電子機器。

【請求項 14】 半導体チップの複数の電極に電氣的に接続させて配線パタ

ーンを形成する工程と、

前記配線パターンに電氣的に接続させて複数の外部端子を設ける工程と、

それぞれの外部端子の周囲に、第 1 及び第 2 の絶縁層を積層して設ける工程と

を含み、

前記第 1 の絶縁層は、前記第 2 の絶縁層よりも前記半導体チップ側に位置し、

前記第 1 の絶縁層と前記第 2 の絶縁層とは、特性が異なる半導体装置の製造方法。

【請求項 1 5】 請求項 1 4 記載の半導体装置の製造方法において、

前記第 1 及び第 2 の絶縁層のうち少なくとも一方として、応力緩和機能を有するものを使用する半導体装置の製造方法。

【請求項 1 6】 請求項 1 4 又は請求項 1 5 記載の半導体装置の製造方法において、

前記第 1 及び第 2 の絶縁層のうち少なくとも一方として、樹脂からなるものを使用する半導体装置の製造方法。

【請求項 1 7】 請求項 1 4 から請求項 1 6 のいずれかに記載の半導体装置の製造方法において、

前記第 1 の絶縁層として、前記第 2 の絶縁層よりもヤング率の大きいものを使用する半導体装置の製造方法。

【請求項 1 8】 請求項 1 4 から請求項 7 のいずれかに記載の半導体装置の製造方法において、

前記第 2 の絶縁層として、前記第 1 の絶縁層よりも熱膨張係数の大きいものを使用する半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体装置及びその製造方法、回路基板並びに電子機器に関する。

【0 0 0 2】

【発明の背景】

半導体装置の高密度実装を追求すると、ベアチップ実装が理想的である。しかしながら、ベアチップは、品質の保証及び取り扱いが難しい。そこで、CSP (Chip Scale/Size Package) が適用された半導体装置が開発されている。CSP については正式な定義はないが、一般に、パッケージサイズがICチップと同じか、ICチップよりわずかに大きいICパッケージと解されている。高密度実装を推進するためには、CSP技術の開発が重要である。CSPに関する従来例を開示する刊行物として、国際公開WO95/08856号公報がある。

【0003】

これによれば、外部端子を有する基板と半導体チップとの間にギャップが形成され、このギャップに樹脂が注入される。この樹脂は、硬化したときに弾力性を有するものである。この弾力性を有する樹脂によって、外部端子に加えられた応力(熱ストレス)が吸収される。なお、この応力は、半導体装置と、この半導体装置が実装される回路基板との熱膨張率の差によって生じる。

【0004】

しかしながら、半導体チップの基板との間に注入される樹脂は、極めて薄いために十分な熱ストレスの吸収がなされていなかった。

【0005】

本発明は、この問題点を解決するものであり、その目的は、熱ストレスを効果的に吸収することができる半導体装置及びその製造方法、回路基板並びに電子機器を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

- (1) 本発明に係る半導体装置は、複数の電極を有する半導体チップと、前記電極から電氣的に接続される配線パターンと、前記配線パターンに電氣的に接続される複数の外部端子と、それぞれの外部端子の周囲に、積層されて設けられる第1及び第2の絶縁層とを含み、前記第1の絶縁層は、前記第2の絶縁層よりも前記半導体チップ側に位置し、

前記第 1 の絶縁層と前記第 2 の絶縁層とは、特性が異なる。

【0007】

本発明において、外部端子に加えられる応力は、詳しくは、半導体装置が実装される回路基板と、半導体チップと、の熱膨張係数の差によって生じる。一般に、回路基板の熱膨張係数は大きいので膨張及び収縮が大きく、半導体チップの熱膨張係数は小さいので膨張及び収縮が小さい。そこで、半導体チップに近い第 1 の絶縁層は、半導体チップの膨張及び収縮が小さいことに対応する特性にすることができる。一方、回路基板に近くなる第 2 の絶縁層は、回路基板の膨張及び収縮が大きいことに対応する特性にすることができる。このように、特性の異なる第 1 及び第 2 の絶縁層を使用することで、応力に起因する品質の劣化を防止することができる。

【0008】

(2) この半導体装置において、

前記第 1 及び第 2 の絶縁層のうち少なくとも一方は、応力緩和機能を有してもよい。

【0009】

これによれば、第 1 及び第 2 の絶縁層によって、外部端子に加えられる応力が緩和される。

【0010】

(3) この半導体装置において、

前記第 1 及び第 2 の絶縁層のうち少なくとも一方は、樹脂からなるものであってもよい。

【0011】

(4) この半導体装置において、

前記第 1 の絶縁層のヤング率は、前記第 2 の絶縁層のヤング率よりも大きくてもよい。

【0012】

ここで、外部端子に加えられる応力は、詳しくは、半導体装置が実装される回路基板と、半導体チップと、の熱膨張係数の差によって生じる。一般に、回路基

板の熱膨張係数は大きいので膨張及び収縮が大きく、半導体チップの熱膨張係数は小さいので膨張及び収縮が小さい。そこで、半導体チップに近い第1の絶縁層は、半導体チップの膨張及び収縮が小さいことに対応して、ヤング率を大きくしてある。一方、回路基板に近くなる第2の絶縁層は、回路基板の膨張及び収縮が大きいことに対応して、ヤング率を小さくしてある。このように、特性の異なる第1及び第2の絶縁層を使用することで、応力に起因する品質の劣化を防止することができる。

【0013】

(5) この半導体装置において、

前記第2の絶縁層の熱膨張係数は、前記第1の絶縁層の熱膨張係数よりも大きくてもよい。

【0014】

ここで、外部端子に加えられる応力は、詳しくは、半導体装置が実装される回路基板と、半導体チップと、の熱膨張係数の差によって生じる。一般に、回路基板の熱膨張係数は大きいので膨張及び収縮が大きく、半導体チップの熱膨張係数は小さいので膨張及び収縮が小さい。そこで、半導体チップに近い第1の絶縁層は、半導体チップの膨張及び収縮が小さいことに対応して、熱膨張係数を小さくしてある。一方、回路基板に近くなる第2の絶縁層は、回路基板の膨張及び収縮が大きいことに対応して、熱膨張係数を大きくしてある。このように、特性の異なる第1及び第2の絶縁層を使用することで、応力に起因する品質の劣化を防止することができる。

【0015】

(6) この半導体装置において、

前記外部端子は、台座と、前記台座上に設けられる接合部と、を含み、
前記台座が、前記第1及び第2の絶縁層に接触して設けられてもよい。

【0016】

これによれば、台座が第1及び第2の絶縁層に接触して応力が緩和される。

【0017】

(7) この半導体装置において、

前記第 1 の絶縁層には、第 1 の開口部が形成され、

前記第 2 の絶縁層には、前記第 1 の開口部の上方に第 2 の開口部が形成され、

前記台座は、前記第 1 及び第 2 の開口部の内面に接触して設けられてもよい。

【0018】

これによれば、外部端子を倒そうとする応力を、台座の側面に第 1 及び第 2 の絶縁層が接触することで吸収できる。

【0019】

(8) この半導体装置において、

前記第 1 の絶縁層は、前記第 2 の絶縁層よりも大きく形成され、

前記第 1 及び第 2 の開口部の前記内面は、底面から離れるに従って開口が大きくなるテーパが付けられた傾斜面であり、

前記台座の外周面は、前記傾斜面に応じて傾斜してもよい。

【0020】

これによれば、第 1 及び第 2 の開口部の内面が傾斜面なので、台座と第 1 及び第 2 の絶縁層とが広い面積で接触して応力を吸収する。

【0021】

(9) この半導体装置において、

前記第 2 の絶縁層は、前記外部端子によって占められる領域を除いて、前記第 1 の絶縁層の表面全体上に形成されてもよい。

【0022】

(10) この半導体装置において、

前記第 2 の絶縁層は、前記外部端子に接触し、かつ、前記第 1 の絶縁層の端部よりも前記外部端子に近い位置まで、前記第 1 の絶縁層の表面上に形成されてもよい。

【0023】

(11) この半導体装置において、

前記配線パターンは、前記半導体チップ上に形成された第 3 の絶縁層上に形成されてもよい。

【0024】

(12) 本発明に係る回路基板には、上記半導体装置が実装されている。

【0025】

(13) 本発明に係る電子機器は、上記半導体装置を有する。

【0026】

(14) 本発明に係る半導体装置の製造方法は、半導体チップの複数の電極に電氣的に接続させて配線パターンを形成する工程と、

前記配線パターンに電氣的に接続させて複数の外部端子を設ける工程と、

それぞれの外部端子の周囲に、第1及び第2の絶縁層を積層して設ける工程と

を含み、

前記第1の絶縁層は、前記第2の絶縁層よりも前記半導体チップ側に位置し、

前記第1の絶縁層と前記第2の絶縁層とは、特性が異なる。

【0027】

本発明によって製造される半導体装置では、外部端子に加えられる応力は、詳しくは、半導体装置が実装される回路基板と、半導体チップと、の熱膨張係数の差によって生じる。一般に、回路基板の熱膨張係数は大きいので膨張及び収縮が大きく、半導体チップの熱膨張係数は小さいので膨張及び収縮が小さい。そこで、半導体チップに近い第1の絶縁層は、半導体チップの膨張及び収縮が小さいことに対応する特性にすることができる。一方、回路基板に近くなる第2の絶縁層は、回路基板の膨張及び収縮が大きいことに対応する特性にすることができる。このように、特性の異なる第1及び第2の絶縁層を使用することで、応力に起因する品質の劣化を防止することができる。

【0028】

(15) この半導体装置の製造方法において、

前記第1及び第2の絶縁層のうち少なくとも一方として、応力緩和機能を有するものを使用してもよい。

【0029】

これによれば、第1及び第2の絶縁層によって、外部端子に加えられる応力が緩和される半導体装置を得ることができる。

【0030】

(16) この半導体装置の製造方法において、

前記第1及び第2の絶縁層のうち少なくとも一方として、樹脂からなるものを使用してもよい。

【0031】

(17) この半導体装置の製造方法において、

前記第1の絶縁層として、前記第2の絶縁層よりもヤング率の大きいものを使用してもよい。

【0032】

これによって製造された半導体装置において、外部端子に加えられる応力は、詳しくは、半導体装置が実装される回路基板と、半導体チップと、の熱膨張係数の差によって生じる。一般に、回路基板の熱膨張係数は大きいので膨張及び収縮が大きく、半導体チップの熱膨張係数は小さいので膨張及び収縮が小さい。そこで、半導体チップに近い第1の絶縁層は、半導体チップの膨張及び収縮が小さいことに対応して、ヤング率を大きくしてある。一方、回路基板に近くなる第2の絶縁層は、回路基板の膨張及び収縮が大きいことに対応して、ヤング率を小さくしてある。このように、特性の異なる第1及び第2の絶縁層を使用することで、応力に起因する品質の劣化を防止することができる。

【0033】

(18) この半導体装置の製造方法において、

前記第2の絶縁層として、前記第1の絶縁層よりも熱膨張係数の大きいものを使用してもよい。

【0034】

これによって製造された半導体装置において、外部端子に加えられる応力は、詳しくは、半導体装置が実装される回路基板と、半導体チップと、の熱膨張係数の差によって生じる。一般に、回路基板の熱膨張係数は大きいので膨張及び収縮が大きく、半導体チップの熱膨張係数は小さいので膨張及び収縮が小さい。そこで、半導体チップに近い第1の絶縁層は、半導体チップの膨張及び収縮が小さいことに対応して、熱膨張係数を小さくしてある。一方、回路基板に近くなる第2

の絶縁層は、回路基板の膨張及び収縮が大きいことに対応して、熱膨張係数を大きくしてある。このように、特性の異なる第1及び第2の絶縁層を使用することで、応力に起因する品質の劣化を防止することができる。

【0035】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施の形態について図面を参照して説明する。

【0036】

（第1の実施の形態）

図1は、第1の実施の形態に係る半導体装置を示す図である。この半導体装置1は、半導体チップ10と、配線パターン20と、外部端子30と、第1及び第2の絶縁層40、42と、を含む。半導体装置1は、そのパッケージサイズが半導体チップ10にほぼ等しいので、CSPに分類することができ、あるいは、応力緩和機能を備えるフリップチップであるということもできる。

【0037】

半導体チップ10の一つの面（能動面）には、複数の電極12が形成されている。複数の電極12は、半導体チップ10の平面形状が矩形（正方形又は長方形）である場合には、少なくとも一辺（対向する二辺又は全ての辺を含む）に沿って形成されている。あるいは、半導体チップ10の一方の面の中央に複数の電極12を形成してもよい。電極12を避けて、半導体チップ10には、SiN、SiO₂、MgOなどのパッシベーション膜が形成されている。パッシベーション膜は電氣的な絶縁膜である。

【0038】

配線パターン20は、半導体チップ10における電極12が形成された面で、電極12に電氣的に接続されて形成されている。配線パターン20は、複数層から構成されることが多い。例えば、銅（Cu）、クロム（Cr）、チタン（Ti）、ニッケル（Ni）、チタンタングステン（Ti-W）のうちのいずれかを積層して配線パターン20を形成することができる。電極12が半導体チップ10の端部に形成されている場合には、半導体チップ10の中央方向に、配線パターン20を引き込む。

【 0 0 3 9 】

外部端子 3 0 は、電極 1 2 の真上を避けて、配線パターン 2 0 上に形成されている。電極 1 2 の真上を避けているので、外部端子 3 0 に加えられた応力が電極 1 2 に直接加えられないようになっている。外部端子 3 0 は、台座 3 2 と、接合部 3 4 と、からなる。接合部 3 4 は、例えばハンダボールなどであって、回路基板との電氣的な接合に使用される。台座 3 2 は、接合部 3 4 を受けやすいように、中央がくぼむ形状をなしている。台座 3 2 も、複数層で形成してもよく、配線パターン 2 0 として選択可能な材料で形成することができる。

【 0 0 4 0 】

第 1 及び第 2 の絶縁層 4 0、4 2 は、それぞれの外部端子 3 0 の周囲に形成されている。第 1 及び第 2 の絶縁層 4 0、4 2 の少なくとも一方は、応力緩和機能を有してもよい。第 1 及び第 2 の絶縁層 4 0、4 2 は、ポリイミド樹脂、シリコーン変性ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂やシリコーン変性エポキシ樹脂等で形成することができる。なお、第 1 の絶縁層 4 0 は、半導体チップ 1 0 側に位置しており、電極 1 2、配線パターン 2 0 及び図示しないパッシベーション膜上に形成されている。第 2 の絶縁層 4 2 は、外部端子 3 0 の形成領域を除き、第 1 の絶縁層 4 0 の表面全体上に形成されている。

【 0 0 4 1 】

第 1 の絶縁層 4 0 には、第 1 の開口部 4 4 が形成されている。第 1 の開口部 4 4 は、配線パターン 4 4 における外部端子 3 0 との接合部上に形成されている。第 1 の開口部 4 4 の内面は、底部から離れるに従って開口が大きくなるテーパが付けられた傾斜面となっている。

【 0 0 4 2 】

第 2 の絶縁層 4 2 には、第 2 の開口部 4 6 が形成されている。第 2 の開口部 4 6 は、第 1 の開口部 4 4 の上方に形成されている。第 2 の開口部 4 4 の内面は、底部から離れるに従って開口が大きくなるテーパが付けられた傾斜面となっている。

【 0 0 4 3 】

第 1 及び第 2 の開口部 4 4、4 6 の内面に、外部端子 3 0 の一部（例えば台座

3 2) が接触して設けられている。第 1 及び第 2 の開口部 4 4、4 6 の内面が傾斜していることに対応して、台座 3 2 の側面も傾斜している。詳しくは、台座 3 2 は、逆錐台形状（逆円錐台形状、逆角錐台形状）をなしている。

【0 0 4 4】

外部端子 3 0 の側面（例えば台座 3 2 の側面）が傾斜しているので、半導体チップ 1 0 の表面に対する垂線に沿って見て、第 1 及び第 2 の絶縁層 4 0、4 2 の一部は、それぞれの外部端子 3 0 の一部分と半導体チップ 1 0 との間に位置する。詳しくは、外部端子 3 0 の一部（例えば台座 3 2 の一部）が配線パターン 2 0 に接合されており、この部分を除く部分と半導体チップ 1 0 との間に、第 1 及び第 2 の絶縁層 4 0、4 2 の一部が設けられている。

【0 0 4 5】

本実施の形態では、第 1 の絶縁層 4 0 と、第 2 の絶縁層 4 2 とは、特性が異なる。例えば、第 1 の絶縁層 4 0 のヤング率が、第 2 の絶縁層 4 2 のヤング率よりも大きい。あるいは、第 2 の絶縁層 4 2 の熱膨張係数は、第 1 の絶縁層 4 0 の熱膨張係数よりも大きい。

【0 0 4 6】

外部端子 3 0 に加えられる応力は、詳しくは、半導体装置 1 が実装される回路基板と、半導体チップ 1 0 と、の熱膨張係数の差によって生じる。一般に、回路基板の熱膨張係数は大きいので膨張及び収縮が大きく、半導体チップ 1 0 の熱膨張係数は小さいので膨張及び収縮が小さい。そこで、半導体チップ 1 0 に近い位置に形成された第 1 の絶縁層 4 0 は、半導体チップ 1 0 の膨張及び収縮が小さいことに対応して、ヤング率を大きくしてある。一方、回路基板に近い位置に形成された第 2 の絶縁層 4 2 は、回路基板の膨張及び収縮が大きいことに対応して、ヤング率を小さくしてある。このように、特性の異なる第 1 及び第 2 の絶縁層 4 0、4 2 を使用することで、応力を効果的に吸収することができる。

【0 0 4 7】

図 2 に、本実施の形態に係る半導体装置の平面図を示す。同図において、半導体チップ 1 0 の電極 1 2 から、能動面の中央方向に配線パターン 2 0 が形成され、配線パターン 2 0 には外部端子 3 0 が設けられている。

【0048】

なお、同図に示されるように、外部端子30は半導体チップ10の電極12上ではなく半導体チップ10の能動領域（能動素子が形成されている領域）に設けられている。第1及び第2の絶縁層40、42を能動領域に設け、更に配線パターン20を能動領域内に配設する（引き込む）ことで、外部端子30を能動領域内に設けることができる。すなわち、ピッチ変換をすることができる。従って外部端子30を配置する際に能動領域内、すなわち一定の面としての領域が提供できることになり、外部端子30の設定位置の自由度が非常に増すことになる。

【0049】

そして、配線パターン20を構成する配線を、必要な位置で屈曲させることにより、外部端子30は格子状に並ぶように設けられている。なお、これは、本発明の必須の構成ではないので、外部端子30は必ずしも格子状に並ぶように設けなくても良い。

【0050】

また、電極12の幅と配線パターン20の幅とを、

電極12 \leq 配線パターン20

とすることが好ましい。特に、

電極12 $<$ 配線パターン20

となる場合には、配線パターン20の抵抗値が小さくなるばかりか、強度が増すので断線が防止される。

【0051】

次に、本実施の形態に係る半導体装置の製造方法を説明する。

【0052】

まず、複数の電極12を有し、電極12を避けてパッシベーション膜が形成された半導体チップ10を用意する。電極12から配線パターン20を形成する。その上に、第1及び第2の絶縁層40、42を形成し、配線パターン20における外部端子30との接合位置に、第1及び第2の開口部44、46を形成する。そして、第1及び第2の開口部44、46を介して外部端子30を配線パターン20上に設ける。外部端子30の一部（例えば台座32）は、第1及び第2の開

口部 4 4、4 6 の内面に接触させて設ける。例えば、台座 3 2 を、配線パターン 2 0 上のみならず、第 1 及び第 2 の開口部 4 4、4 6 の内面にも一体的にスパッタリングなどで形成する。台座 3 2 を設けたら、その上にハンダボールなどの接合部 3 4 を設ける。あるいは、台座 3 2 にハンダクリームを設けて、これを溶融させて表面張力でボール状にしてもよい。また、必要があれば、第 2 の絶縁層 4 2 上に、さらに保護層を形成してもよい。

【0 0 5 3】

以上の工程によって、上述した半導体装置 1 を得ることができる。

【0 0 5 4】

（第 2 の実施の形態）

図 3 は、第 2 の実施の形態に係る半導体装置を示す図である。半導体装置 2 は、第 2 の絶縁層 5 2 が、外部端子 3 0 の周囲でのみ、第 1 の絶縁層 4 0 の表面に形成されている点で第 1 の実施の形態と異なる。これ以外の点は、第 1 の実施の形態と同じである。なお、第 2 の絶縁層 5 2 には、第 1 の実施の形態の第 2 の開口部 4 6 と同じ構成の第 2 の開口部 5 4 が形成されている。本実施の形態によれば、第 2 の絶縁層 5 2 が平面視において小さいので、変形しやすくなっており、熱ストレスに基づく応力に対応しやすくなっている。

【0 0 5 5】

（第 3 の実施の形態）

図 4 は、第 3 の実施の形態に係る半導体装置を示す図である。半導体装置 3 は、半導体チップ 1 0 上に、第 3 の絶縁層 6 0 が形成され、その上に配線パターン 6 2 が形成されている点で、第 1 の実施の形態と異なる。

【0 0 5 6】

第 3 の絶縁層 6 0 は、第 1 又は第 2 の絶縁層 4 0、4 2 として選択できる材料で形成することができる。第 3 の絶縁層 6 0 は、半導体チップ 1 0 における電極 1 2 が形成された面で、電極 1 2 を避けて形成されている。第 3 の絶縁層 6 0 には、電極 1 2 の上方に、第 3 の開口部 6 4 が形成されている。第 3 の開口部の内面上にも配線パターン 6 2 が形成されている。第 3 の開口部 6 4 の内面は、底部から離れるに従って開口が大きくなるテーパが付された傾斜面となっている。し

たがって、配線パターン 6 2 は、直角よりも緩やかな角度で電極 1 2 から立ち上がり、直角よりも緩やかな角度で第 3 の絶縁層 6 0 の上面に至る。このように、配線パターン 6 2 の屈曲角度が緩やかになることで、その断線が防止される。

【0057】

そして、配線パターン 6 2 上に、外部端子 3 0 が設けられると共に、第 1 及び第 2 の絶縁層 4 0、4 2 が形成される。その詳細は、第 1 の実施の形態で説明した内容が適用される。

【0058】

本実施の形態によれば、第 1 の実施の形態で説明した効果に加えて、第 3 の絶縁層 6 0 によっても応力を緩和することができる。

【0059】

(第 4 の実施の形態)

図 5 は、第 4 の実施の形態に係る半導体装置を示す図である。半導体装置 4 は、第 2 の絶縁層 7 0 が、外部端子 3 0 の周囲でのみ、第 1 の絶縁層 4 0 の表面に形成されている点で第 3 の実施の形態と異なる。これ以外の点は、第 3 の実施の形態と同じである。なお、第 2 の絶縁層 7 0 には、第 3 の実施の形態の第 2 の開口部 4 6 と同じ構成の第 2 の開口部 7 2 が形成されている。本実施の形態によれば、第 2 の絶縁層 7 0 が平面視において小さいので、変形しやすくなっており、熱ストレスに基づく応力に対応しやすくなっている。

【0060】

図 6 には、本実施の形態に係る半導体装置 1 を実装した回路基板 1 0 0 が示されている。回路基板 1 0 0 には例えばガラスエポキシ基板等の有機系基板を用いることが一般的である。回路基板 1 0 0 には例えば銅からなる配線パターンが所望の回路となるように形成されていて、それらの配線パターンと半導体装置 1 の外部端子 3 0 とを機械的に接続することでそれらの電氣的導通を図る。

【0061】

そして、本発明を適用した半導体装置 1 を有する電子機器 1 1 0 として、図 7 には、ノート型パーソナルコンピュータが示されている。

【0062】

なお、上記本発明の構成要件「半導体チップ」を「電子素子」に置き換えて、半導体チップと同様に電子素子（能動素子か受動素子かを問わない）を、基板に実装して電子部品を製造することもできる。このような電子素子を使用して製造される電子部品として、例えば、抵抗器、コンデンサ、コイル、発振器、フィルタ、温度センサ、サーミスタ、バリスタ、ボリューム又はヒューズなどがある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る半導体装置を示す断面図である。

【図 2】

図 2 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る半導体装置を示す平面図である。

【図 3】

図 3 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る半導体装置を示す図である。

【図 4】

図 4 は、本発明の第 3 の実施の形態に係る半導体装置を示す図である。

【図 5】

図 5 は、本発明の第 4 の実施の形態に係る半導体装置を示す図である。

【図 6】

図 6 は、本実施の形態に係る半導体装置が実装された回路基板を示す図である。

【図 7】

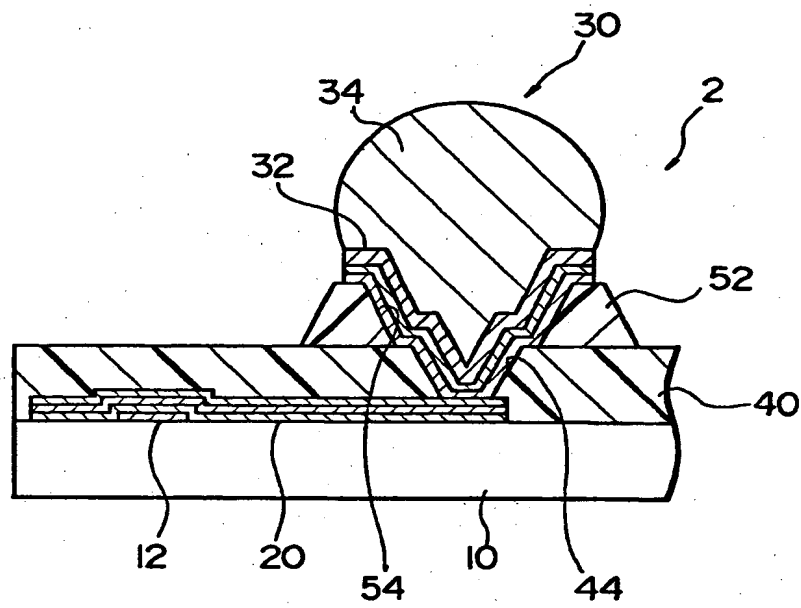
図 7 は、本実施の形態に係る半導体装置を電子機器を示す図である。

【符号の説明】

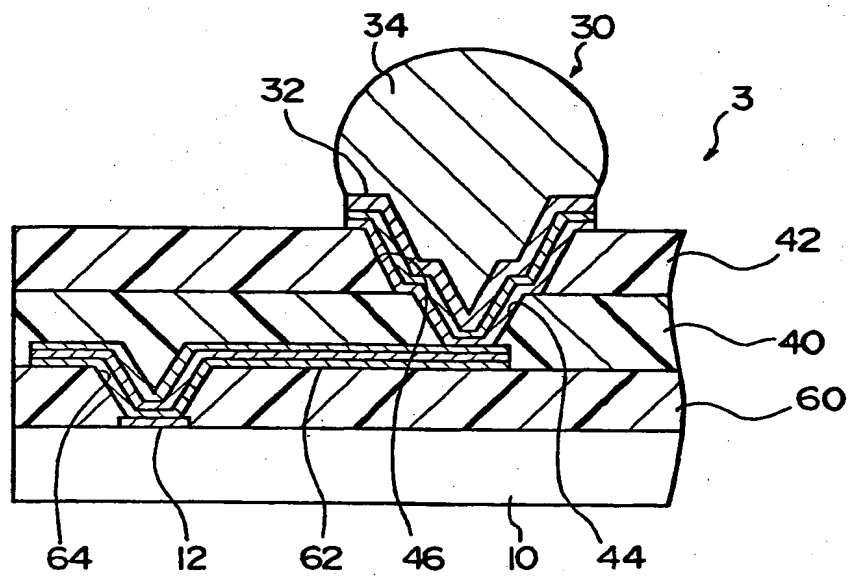
- 10 半導体チップ
- 12 電極
- 20 配線パターン
- 30 外部端子
- 32 台座
- 34 接合部
- 40 第 1 の絶縁層

- 4 2 第 2 の絶縁層
- 4 4 第 1 の開口部
- 4 6 第 2 の開口部
- 6 0 第 3 の絶縁層

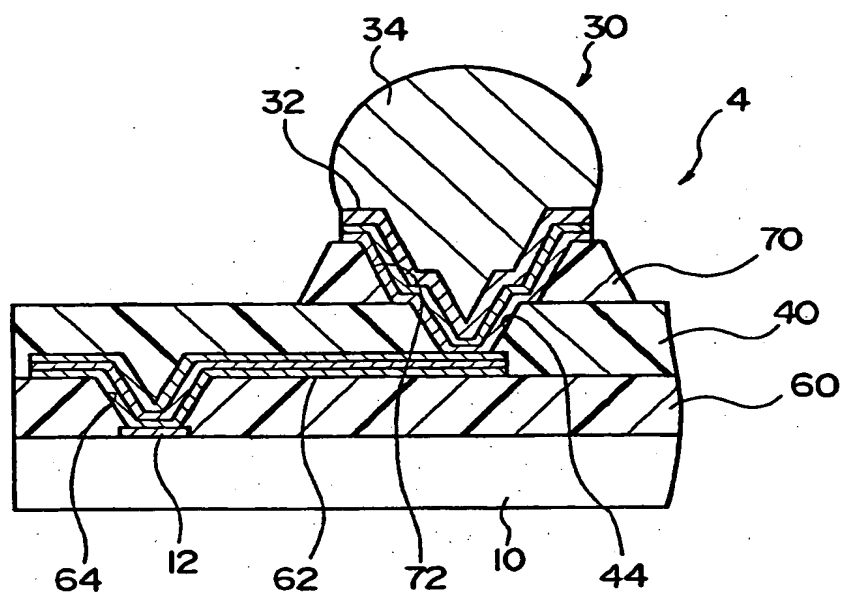
【図3】



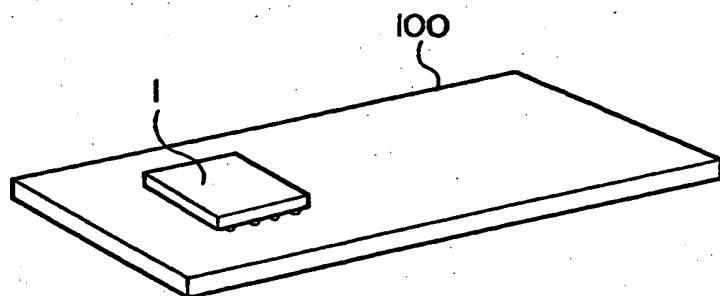
【図4】



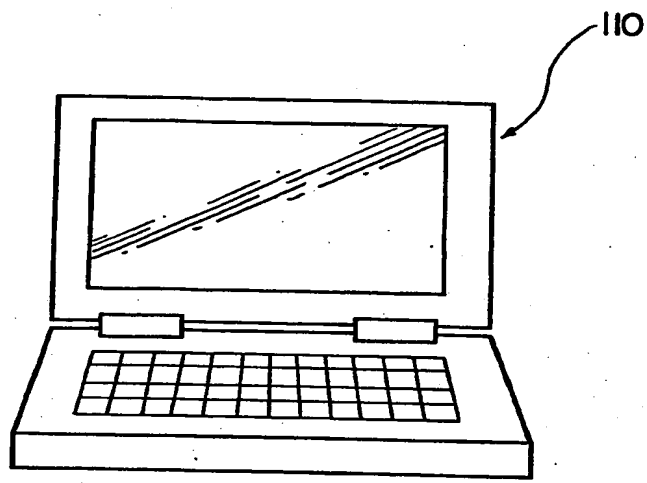
【図5】



【図6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 熱ストレスを効果的に吸収することができる半導体装置及びその製造方法、回路基板並びに電子機器を提供することにある。

【解決手段】 複数の電極 1 2 を有する半導体チップ 1 0 と、電極 1 2 から電氣的に接続される配線パターン 2 0 と、配線パターン 2 0 に電氣的に接続される複数の外部端子 3 0 と、それぞれの外部端子 3 0 の周囲に積層されて設けられる第 1 及び第 2 の絶縁層 4 0、4 2 と、を含み、第 1 の絶縁層 4 0 は、第 2 の絶縁層 4 2 よりも半導体チップ 1 0 側に位置し、第 1 の絶縁層 4 0 のヤング率は、第 2 の絶縁層 4 2 のヤング率よりも大きい。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

氏 名 セイコーエプソン株式会社